

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)

(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)

(11) 【公開番号】 特開平 7-213945

(43) 【公開日】 平成 7 年 (1995) 8 月 15 日

(54) 【発明の名称】 フィルター

(51) 【国際特許分類第 6 版】

B03C 3/28

B01D 39/14 E

C

46/00 302 7446-4D

【審査請求】 未請求

【請求項の数】 8

【出願形態】 OL

【全頁数】 8

(21) 【出願番号】 特願平 6-15131

(22) 【出願日】 平成 6 年 (1994) 2 月 9 日

(71) 【出願人】

【識別番号】 000005887

【氏名又は名称】 三井石油化学工業株式会社

【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号

(72) 【発明者】

【氏名】 水戸 正之

【住所又は居所】 山口県玖珂郡和木町和木六丁目 1 番 2 号
三井石油化学工業株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 白井 博典

(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)

(12) [Kind of Document] Published Unexamined Patent Application (A)

(11) [Publication Number of Unexamined Application (A)] Laid-Open Patent HEI{SEI} 7-213945

(43) [Publication Date of Unexamined Application] Heisei 7 year (1995) August 15 day

(54) [Title of Invention] FILTER

(51) [International Patent Classification 6th Edition]

B03C 3/28

B01D 39/14 E

C

46/00 302 7446-4D

[Request for Examination] Examination not requested

[Number of Claims] 8

[Form of Application] OL

[Number of Pages in Document] 8

(21) [Application Number] Patent application Hei 6-15131

(22) [Application Date] Heisei 6 year (1994) February 9 day

(71) [Applicant]

[Applicant Code] 000005887

[Name] MITSUI PETROCHEMICAL INDUSTRIES, LTD.

[Address] Tokyo Chiyoda-ku Kasumigaseki 3-Chome 2-5

(72) [Inventor]

[Name] Mito Masayuki

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Kuga-gun Waki-cho Waki 6-Chome 1-2 Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.

(72) [Inventor]

[Name] Shirai Hironori

【住所又は居所】 山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 松浦 智

【住所又は居所】 山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】 湯浅 治夫

【住所又は居所】 山口県玖珂郡和木町和木六丁目1番2号
三井石油化学工業株式会社内

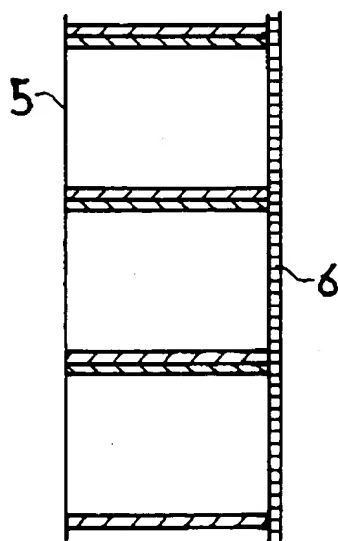
(74) 【代理人】

【弁理士】

(57) 【要約】

【目 的】 従来のハニカム構造のフィルターに比べ、捕集がフィルター全体で行えるようにして捕集効率や圧力損失を損なうことなく、寿命を延ばす。

【構 成】 ハニカム構造のフィルター5の裏面にステンレス製の金網6を貼付する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の山部と、谷部を連続して有するシート

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Kuga-gun Waki-cho
Waki 6-Chome 1-2 Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.

(72) [Inventor]

[Name] Matsuura Satoshi

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Kuga-gun Waki-cho
Waki 6-Chome 1-2 Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.

(72) [Inventor]

[Name] Yuasa Haruo

[Address] Inside of Yamaguchi Prefecture Kuga-gun Waki-cho
Waki 6-Chome 1-2 Mitsui Petrochemical Industries, Ltd.

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

[Patent Attorney]

(57) [Abstract]

[Objective] In comparison with filter of conventional honeycomb structure, lifetime is extended without impairing trapping efficiency and loss of pressure to be able to do collection with filter entirety.

[Constitution] In back surface of filter 5 of honeycomb structure, it pastes metal screen 6 of the stainless steel and attaches.

[Claim(s)]

[Claim 1] Filter which designates that it attached screen mes

に平坦なシートを重ねて多段に積層したハニカム構造のフィルター本体裏面にスクリーンメッシュを添付したことを特徴とするフィルター。

【請求項2】 シートにはエレクトレット化シートが用いられる請求項1記載のフィルター。

【請求項3】 前記シートは繊維径が60 μ m以下の熱可塑性繊維からなる不織布である請求項2記載のフィルター。

【請求項4】 前記シートにはフィルム解繊系からなるエレクトレット化不織布が用いられる請求項1記載のフィルター。

【請求項5】 前記シートにはメルトブローン法不織布よりなるエレクトレット化不織布が用いられる請求項1記載のフィルター。

【請求項6】 スクリーンメッシュは、プラスチック製ネットである請求項1記載のフィルター。

【請求項7】 スクリーンメッシュは金網である請求項1記載のフィルター。

【請求項8】 スクリーンメッシュは、フィルター本体裏面に貼着される請求項1記載のフィルター。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばエアコン、空気清浄機、自動車等に用いられるハニカム状のフィルターに関し、特に集塵性が優れ、かつ圧力損失が低く、捕集性能の持続性に優れたハニカム状のフィルターに関する。

【0002】

【従来技術】 エアコン、空気清浄機、自動車等に用いられるフィルターとして、エレクトレット化不織布を、例えばブリーツ状に成形してこれに気流を通過させ、気流中のゴミ、塵等の微粒子を静電気により吸着して除去するものが知られ、エレクトレット化不織布を製造する方法としては、ポリオレフィン、例えばポリプロピレンを使用してメルトブロー法により不織布を成形し、得られた不織布に直流高電圧を印加してエレクトレット化する方法が特開昭60-168511号、特開平2-197110号等に開示されている。

h to filter main body back surface of honeycomb structure which repeating flat sheet lamination is done, in multistage in sheet which it possesses continuing multiple ridge and valley as feature.

[Claim 2] Filter which is stated in Claim 1 where it can use the electret-converted sheet in sheet.

[Claim 3] Filter which is stated in Claim 2 which aforementioned sheet is nonwoven fabric where fiber diameter consists of the thermoplastic fiber of 60 μ m or less.

[Claim 4] Filter which is stated in Claim 1 which it can use to aforementioned sheet electret-converted nonwoven fabric which consists of the film split fiber yarn.

[Claim 5] Filter which is stated in Claim 1 which it can use to aforementioned sheet electret-converted nonwoven fabric which consists of the melt blowing method nonwoven fabric.

[Claim 6] Filter which is stated in Claim 1 which screen mesh is plastic mesh.

[Claim 7] Filter which is stated in Claim 1 which screen mesh is metal screen.

[Claim 8] Filter which is stated in Claim 1 which screen mesh adhering is done in filter main body back surface.

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] As for this invention, it regards filter of honeycomb which is used for the for example air conditioner, air cleaning machine, automobile etc. Especially, regards filter of honeycomb where dust collecting property is superior, at same time loss of pressure is low, is superior in retention of the trapping performance.

[0002]

[Prior Art] As filter which is used for air conditioner, air cleaning machine, automobile etc, electret-converted nonwoven fabric forming in, for example, pleat, it passes stream in this. Those which adsorbing rubbish, dust or other fine particle in stream by static electricity, it removes are informed. As method which produces electret-converted nonwoven fabric, method which using polyolefin, for example polypropylene, with melt blowing method nonwoven fabric it forms, the imprinting it does direct current high voltage in nonwoven fabric which is acquired, electret formation is done is disclosed in Japan

【0003】しかしながら、上述する構造のエレクトレット化不織布を用いるフィルターは、圧力損失を低くするのに限界があり、また、微粒子が詰まり易いことから微粒子の捕集寿命が短いという問題があった。こうした問題を解決するために、上述のエレクトレット化不織布をハニカム状に成形したフィルターが提案されている（特公昭59-51323号等）。

【0004】ハニカム状のフィルターは一般に図1に示されるように、多数の山部1と谷部2を連続して有するシート3に平坦なシート4を重ねて多段に積層した形態を有している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、本発明者らが検討した結果、このようなハニカム状のフィルターにおいても、必ずしも（1）低い圧力損失、（2）高捕集性能、（3）長期寿命の3点のいずれも満足することはできないことが判明した。エアコン用フィルターを例にとつていえば、このフィルターの場合、圧力損失が1mmAq以下、捕集性能が12%以上、タバコ粒子に対する捕集性能の寿命が80本以上であることが要求されるが、こうした要求を満たすフィルターは知られていない。

【0006】本発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、圧力損失が低くて高い捕集性能を有し、しかも寿命の長いハニカム状のフィルターを提供することを目的とする。

【0007】

【課題の解決手段及び作用】本発明者らは、ハニカム状のフィルターについて種々実験を重ねた結果、フィルター裏側にスクリーンメッシュを添付すると、寿命が大巾に向上することを見出し、その原因を解明するため、スクリーンメッシュを添付したものと、添付しない在来のものについて、一定時間使用後のフィルターを評価したところ、スクリーンメッシュを添付しないものでは、塵埃が表層部に偏って付着し、捕集が主として表層部で行われていたのに対し、スクリーンメッシュを添付して背圧を上げると、塵埃がフィルター全体に裏側に至るまで付着し、捕集がフィルター全体で行われていることを見出した。

【0008】本発明は、かかる知見に基づいてなされたもので、多数の山部と、谷部を連続して有するシートに平坦なシ

Unexamined Patent Publication Showa 60-168511 number and Japan Unexamined Patent Publication Hei 2-197110 number etc.

[0003] But, filter which uses electret-converted nonwoven fabric of structure which description above is done is a limiting in order to make loss of pressure low. In addition, there was a problem that fine particle from plugging easily, trapping lifetime of fine particle is short. In order to solve such problem, filter which formed in honeycomb has been proposed above-mentioned electret-converted nonwoven fabric, (Such as Japan Examined Patent Publication Sho 59-51323 number).

[0004] As for filter of honeycomb, it has possessed shape which as, shown generally in Figure 1, continuing multiple ridge 1 and valley 2, repeating the flat sheet 4 to sheet 3 which it possesses, lamination is done in multistage.

[0005]

[Problems to be Solved by the Invention] But, result these inventors examining. Regarding filter of this kind of honeycomb, always, in each case of 3 points of (1) low pressure loss, (2) high trapping performance, (3) long period lifetime being satisfied without being possible was ascertained. If you say filter for air conditioner for example, in case of this filter, it is required that below pressure loss 1 mmAq, trapping performance 12% or higher, lifetime of trapping performance for cigarette particle is above the 80, but filter which satisfies such request is not known.

[0006] As for this invention, considering to this point, being something which you can do, it designates that filter of honeycomb where loss of pressure being low, it possesses high trapping performance, furthermore, lifetime is long is offered as objective.

[0007]

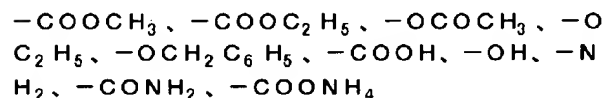
[Means of Solution and action of problem] As for these inventors, result of repeating various experiment concerning the filter of honeycomb, when screen mesh is attached to filter back side, discovering fact that the lifetime improves in large width. In order, to elucidate cause, concerning those which attach screen mesh, common ones which are not attached, when filter after constant time using is appraised, with those which do not attach screen mesh, dirt being inclined to the surface layer, it deposits, collection it was done with surface layer mainly. Vis-a-vis that, attaching screen mesh, when it increases back pressure, dirt until back side deposits in filter entirety, fact that collection is done with filter entirety was discovered.

[0008] As for this invention, being something which can be done on basis of this knowledge, in sheet which it possesses

シートを重ねて多段に積層したハニカム状のフィルター本体裏面にスクリーンメッシュを添付したことを特徴とする。本発明において、フィルター本体を構成するシートには通常、不織布が用いられるが、織布等を用いることもでき、こうしたシートは捕集性能を高めるためエレクトレット化するのが望ましい。

【0009】エレクトレット化された不織布シートは、熱可塑性樹脂を主材とするもので、主材として用いられる熱可塑性樹脂は、特に制限されず、各種の熱可塑性樹脂を用いることができる。例えばポリオレフィン、ポリエステル、ポリカーボネート、ポリ弗素化合物、塩化ビニル系などが挙げられ、なかでもエレクトレット化が容易で、その電荷及び捕集性能の持続性が優れている点で、極性基を有するポリオレフィン系重合体又は該ポリオレフィン系重合体を含むポリオレフィン組成物が好ましい。この極性基を有するポリオレフィン系重合体又はポリオレフィン組成物として、(A) 極性基を有する単量体と、 α -オレフィンとの共重合体、(B) 酸化又はハロゲン化により、ポリオレフィンの側鎖又は主鎖に極性基を導入してなる変性ポリオレフィン、(C) ポリオレフィン又は前記(B)の重合体に、極性基を有する単量体をグラフト共重合してなる変性ポリオレフィン、(D) 未変性ポリオレフィンと、前記(A)、(B)及び(C)から選ばれた少なくとも1種との混合物等の重合体単独、又はその混合物などを主要成分として含む組成物が挙げられる。ここで、ポリオレフィン組成物が、変性ポリオレフィンと未変性ポリオレフィンとを含む場合、変性ポリオレフィンと未変性ポリオレフィンとは、相互に同一のポリオレフィンからなるものであってもよいし、異なるポリオレフィンからなるものであってもよい。

【0010】このポリオレフィン系重合体又は該ポリオレフィン系重合体を含むポリオレフィン組成物が有する極性基としては、例えば、塩素原子、フッ素原子、臭素原子、ヨウ素原子、ヨウ素等のハロゲン原子；カルボニル基、ニトロ基等の原子団；或いは、下記式：



【0011】

continuing multiple ridge and valley, in filter main body back surface of the honeycomb which repeating flat sheet, lamination it did in multistage, it designates that screen mesh is attached as feature. In this invention, usually, it can use to sheet which forms filter main body the nonwoven fabric, but it to be possible also to use woven fabric etc. Such sheet in order to raise trapping performance, electret formation doing is desirable.

[0009] Nonwoven sheet which electret formation is done is something which designates the thermoplastic resin as primary material. thermoplastic resin which is used, as primary material is not restricted, especially it is possible to use various thermoplastic resin. You can list for example, polyolefin, polyester, polycarbonate, poly fluorocompound, vinyl chloride system etc. electret formation being easy even among them, in electric charge and point where the retention of trapping performance is superior, polyolefin composition which includes polyolefin type polymer or said polyolefin type polymer which possesses polar group is desirable. As polyolefin type polymer or polyolefin composition which possesses this polar group, you can list composition which includes mixture or other polymer alone or mixture etc of at least 1 kind which is chosen from (A) copolymer of monomer and α -olefin which possess polar group, (B) due to oxidation or halogenation, modified polyolefin which introduces polar group into side chain or main chain of polyolefin, (C) modified polyolefin which monomer which possesses polar group graft copolymerization is done, in polymer of polyolefin or aforementioned (B), (D) unmodified polyolefin and aforementioned (A), (B) and (C), as main component. When here, polyolefin composition, modified polyolefin and unmodified polyolefin is included, modified polyolefin and unmodified polyolefin, it is possible to be something which consists of same polyolefin mutually and, it is possible to be something which consists of polyolefin which differs.

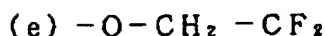
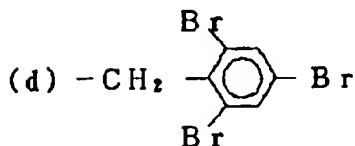
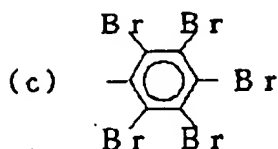
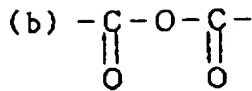
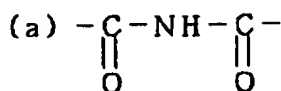
[0010] As polar group which polyolefin composition which includes this polyolefin type polymer or said polyolefin type polymer has, for example, chlorine atom, fluorine atom, bromine atom, iodine atom, iodine or other halogen atom; carbonyl group, nitro group or other atom group; or, below Formula:



[0011]

[化1]

[Chemical Formula 1]



【0012】で表される基などが挙げられる。これらの極性基の1種又は2種以上が、前記ポリオレフィン系重合体又はポリオレフィン組成物に含まれていてもよい。以下、このポリオレフィン系重合体又は該ポリオレフィン系重合体を含むポリオレフィン組成物を総称して「ポリオレフィン系組成物という」。また、前記(A)極性基を有する単量体と、 α -オレフィンとの共重合体の具体例として、式(c)で表される基を有するペンタブロモフェニルメタクリレート、又は式(d)で表される基を有する2,4,6-トリブロモフェニルメタクリレート、或いは式(e)で表される基を有するトリフロロエチルメタクリレート等と、エチレン、プロピレン等の α -オレフィンとの共重合体等が挙げられる。

【0013】また、(B)酸化又はハロゲン化によりポリオレフィンの側鎖又は主鎖に極性基を導入してなる変性ポリオレフィンの具体例として、ポリエチレン、ポリプロピレン等を、オゾン、一酸化炭素等と反応させて酸化する、或いはコロナ放電処理により表面を酸化する等の処理により、分子内にカルボニル基やニトロ基を形成してなるもの、又はポリオレフィンを塩素化して分子内に塩素原子を導入してなるもの等が挙げられる。

【0014】更に、(C)極性基を有する単量体をグラフト共重合させてなる変性ポリオレフィンの具体例として、不飽和カルボン酸又はその誘導体から選ばれる少なくとも1種の変性単量体で変性された変性ポリオレフィンが挙げられる。前記変性ポリオレフィン、又は未変性ポリオレフィンの主成分であるポリオレフィンは、 α -オレフィンの単重合体、2種以上の α -オレフィンからなる共重合体、又はこれらから選ばれる2種以上の混合物である α -オレフィンとしては例えば、エチレン、プロピレン、1-ブテン、1-ペンテン、1-ヘキセン、イソペンテン、4-メチル-1-ペンテン

[0012] So you can list group etc which is displayed. 1 kind or 2 kinds or more of these polar group, may be included by aforementioned polyolefin type polymer or polyolefin composition. Below, general name doing polyolefin composition which includes this polyolefin type polymer or said polyolefin type polymer, "You call polyolefin type composition". In addition, as concrete example of copolymer of monomer and α -olefin which possess aforementioned (A) polar group, you can list copolymer etc of pentabromophenyl methacrylate which possesses group which is displayed with Formula (c), or 2,4,6-tribromophenyl methacrylate which possesses group which is displayed with Formula (d), or trifluoroethyl methacrylate etc which possesses group which is displayed with the Formula (e), with ethylene, propylene or other α -olefin.

[0013] In addition, (B) as concrete example of modified polyolefin which introduces polar group into side chain or main chain of the polyolefin, due to oxidation or halogenation, by treatment which polyethylene, polypropylene etc, reacting with ozone, carbon monoxide, etc oxidation it does or surface oxidation such as is done with corona discharge treatment, those which formed carbonyl group and nitro group in intramolecular, or those which chlorination doing polyolefin, introduce chlorine atom into the intramolecular etc is listed.

[0014] Furthermore, (C) as concrete example of the modified polyolefin which graft copolymerization is done monomer which possesses polar group, you can list modified polyolefin which modification is done with the modification monomer of at least 1 kind which is chosen from unsaturated carboxylic acid or derivative. As for polyolefin which is a main component of aforementioned modified polyolefin or unmodified polyolefin, as α -olefin which is homopolymer of α -olefin, copolymer which consists of α -olefin of 2 kinds or more, or a blend of 2 kinds or more which is chosen from these, you can list for

、3-メチル-1-ペンテン、1-オクテン、1-デセン、1-ヘキサデセン、1-オクタデセン、1-エイコセン等が挙げられる。

【0015】このポリオレフィンの具体例として、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテン、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・1-ブテン共重合体、エチレン・4-メチル-1-ペンテン共重合体、プロピレン・1-ブテン共重合体、4-メチル-1-ペンテン・1-デセン共重合体等が挙げられる。これらの中でも、強度が高く、適度な溶融粘度に調整するのが容易であり、メルトブロー法による成形が容易である点で、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテンが好ましく、特にポリプロピレンが安価で成形し易く、エレクトレット化が容易であるため、特に好ましい。

【0016】また、このポリオレフィンは、適度な流動特性を示すため、メルトブロー法による不織布の製造が容易であり、強度に優れた不織布が得られる点で、 $[\eta]$ が通常、 $0.5 \sim 3 \text{ dl/g}$ 、好ましくは $0.7 \sim 1.5 \text{ dl/g}$ 、特に好ましくは $0.8 \sim 1.3 \text{ dl/g}$ の範囲のものが好ましい。本発明において、 $[\eta]$ は 135°C デカリン中で測定される値である。

【0017】(C)変性ポリオレフィンは、前記ポリオレフィンに、不飽和カルボン酸及びその誘導体から選ばれる少なくとも1種の変性単量体をグラフト共重合して変性してなるものである。この変性ポリオレフィンは、未変性ポリオレフィンと同一ないしは相溶性に優れたポリオレフィンを用いることが好ましい。例えば、ポリオレフィン系組成物の成分として、変性ポリオレフィンと未変性ポリオレフィンを含む組成物を使用する場合、未変性ポリオレフィンとしてポリプロピレンを用いるときには、グラフト変性ポリオレフィンの原料ポリオレフィンとして、ポリプロピレンを用いることが好ましい。

【0018】(C)変性ポリオレフィンをグラフト変性するための変性単量体として用いられる不飽和カルボン酸又はその誘導体として、例えば、不飽和カルボン酸、その無水物、エステル、アミド、イミド、クロリドなど挙げることができる。前記不飽和カルボン酸またはその誘導体の具体例としては、アクリル酸、メタクリル酸、ビニル酢酸、エチルアクリル酢酸、2,4-ペンタジエン酸、カルボキシスチレン、マレイン酸、フマル酸、イタコン酸、シトラコン酸、アリルコハク酸、メサコン酸、グルタコン酸、ナジック酸、メチルナジック酸、テトラヒドロフタル酸、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、マレイン酸モノメチル、マレイン酸ジメチル、マレイン酸モノエチル、マレイン酸ジエチル、フマル酸モノメチル、フマル酸ジメチル、フ

example, ethylene, propylene, 1-butene, 1-pentene, 1-hexene, iso pentene, 4-methyl-1-pentene, 3-methyl-1-pentene, 1-octene, 1-decene, 1-hexadecene, 1-octadecene, 1-eicosene etc.

【0015】As concrete example of this polyolefin, you can list polyethylene, polypropylene, poly-1-butene, poly-4-methyl-1-pentene, ethylene-propylene copolymer, ethylene-1-butene copolymer, ethylene-4-methyl-1-pentene copolymer, propylene-1-butene copolymer, 4-methyl-1-pentene-1-decene copolymer etc. Even among these, in the point where strength is high, it is easy, to adjust moderate melt viscosity, formation with melt blowing method is easy, polypropylene, poly-1-butene, poly-4-methyl-1-pentene is desirable. Especially polypropylene being inexpensive, it is easy to form, because the electret formation is easy, especially it is desirable.

【0016】In addition, as for this polyolefin, in order to show moderate flow property, in point where production of nonwoven fabric with melt blowing method is easy, then nonwoven fabric which is superior in strength is acquired. (η) usually, those of range of 0.5 to 3 dl/g , preferably 0.7 to 1.5 dl/g , particularly preferably 0.8 to 1.3 dl/g is desirable. In this invention, (η) is value which is measured in 135°C decalin.

【0017】(C) As for modified polyolefin, in aforementioned polyolefin, it is something which graft copolymerization doing modification monomer of at least 1 kind which is chosen from unsaturated carboxylic acid and its derivative, modification is done. As for this modified polyolefin, it is desirable to use polyolefin which is same to unmodified polyolefin or is superior in compatibility. For example, as component of polyolefin type composition, when composition which includes modified polyolefin and unmodified polyolefin is used, when using polypropylene, as unmodified polyolefin, as starting material polyolefin of grafted polyolefin, it is desirable to use polypropylene.

【0018】(C) for example, unsaturated carboxylic acid, anhydride, ester, amide, imide, chloride etc it is listed unsaturated carboxylic acid which is used as the modification monomer in order grafted to do modified polyolefin or as derivative. As aforementioned unsaturated carboxylic acid or concrete example of derivative, you can list the acrylic acid, methacrylic acid, vinyl acetic acid, ethyl acrylic acetic acid, 2,4-pentadienoic acid, carboxy styrene, maleic acid, fumaric acid, itaconic acid, citraconic acid, allyl succinic acid, mesaconic acid, glutaconic acid, Nadic acid, methyl Nadic acid, tetrahydrophthalic acid, methyl acrylate, ethyl acrylate, butyl acrylate, methyl methacrylate, ethyl methacrylate, butyl methacrylate, monomethyl maleate, dimethyl maleate, monoethyl maleate, diethyl maleate,

マル酸モノエチル、フマル酸ジエチル、シトラコン酸モノメチル、シトラコン酸ジメチル、シトラコン酸モノエチル、シトラコン酸ジエチル、ナジック酸モノメチル、ナジック酸ジメチル、ナジック酸モノエチル、ナジック酸ジエチル、アクリル酸グリシジル、メタクリル酸グリシジル、無水マレイン酸、無水イタコン酸、無水シトラコン酸、メチルヘキサヒドロフタル酸、3, 6-エンドメチレン無水フタル酸、無水メチルテトラヒドロフタル酸、アクリルアミド、メタクリルアミド、マレイン酸モノアミド、マレイン酸ジアミド、マレイン酸-N-モノエチルアミド、マレイン酸-N, N-ジエチルアミド、マレイン酸-N-モノブチルアミド、マレイン酸-N, N-ジブチルアミド、マレイミド、N-ブチルマレイミド、N-フェニルマレイミド、アクリル酸ナトリウム、メタクリル酸ナトリウム、アクリル酸カリウム、メタクリル酸カリウム等が挙げられ、これらは1種或いは2種以上組合せて併用することもできる。これらの中では、無水マレイン酸が好ましい。

【0019】上記変性単量体をポリオレフィンにグラフト共重合させて(C)変性ポリオレフィンを調整する方法としては、公知の種々の方法を採用することができる。例えば、ポリオレフィンと変性単量体とを、溶媒の存在下又は不存在下に、ラジカル重合開始剤を添加して、または添加せずに高温に加熱して反応させる方法によって行うことができる。また、この反応に際して、スチレン等の他のビニルモノマーを共存させてもよい。

【0020】(C)変性ポリオレフィンにおける変性単量体の含有量、すなわち(C)変性ポリオレフィンのグラフト率は、通常、3モル%以下であり、特に1.5モル%以下の範囲になるように調整することが好ましい。特にポリオレフィン系組成物として変性ポリオレフィン単独を使用して不織布(A)及び/又は不織布(B)を形成する場合は、グラフト率が1モル%以下であるのが好ましい。

【0021】また、(C)変性ポリオレフィンの固有粘度(135℃、デカリン)は、未変性ポリオレフィンとの均一な混合が容易となり、適度な流動特性を有し、メルトブローン法不織布の製造が容易となる点で、通常、0.1~0.3 dl/g、好ましくは0.3~2.0 dl/g、特に好ましくは0.5~1.5 dl/gである。

【0022】本発明において、未変性ポリオレフィンと変性ポリオレフィンを含むポリオレフィン系組成物における変性ポリオレフィン/未変性ポリオレフィンの含有割合は、通常重量比で0.1/99.9~20/80程度であり、好ましくは1/99~5/95程度である。また、ポリオレフィン系組成物には、前記変性ポリオレフィン及び未変性ポリオレフィン以外に、本発明の目的を損なわない範囲で、各種の

monomethyl fumarate, dimethyl fumarate, monoethyl fumarate, diethyl fumarate, monomethyl citraconate, dimethyl citraconate, monoethyl citraconate, diethyl citraconate, monomethyl Nadate, dimethyl Nadate, monoethyl Nadate, diethyl Nadate, glycidyl acrylate, glycidyl methacrylate, maleic anhydride, anhydrous itaconic acid, citraconic acid anhydride, methyl hexahydrophthalic acid, 3,6-endo methylene phthalic anhydride, methyl tetrahydrophthalic acid anhydride, acrylamide, methacrylamide, maleic acid mono amide, maleic acid di amide, maleic acid -N- mono ethyl amide, maleic acid -N,N-di ethyl amide, maleic acid -N- mono butyl amide, maleic acid -N,N-di ethyl amide, fumaric acid mono amide, fumaric acid di amide, fumaric acid -N- mono ethyl amide, fumaric acid -N,N-di ethyl amide, fumaric acid -N- mono butyl amide, fumaric acid -N,N-di butyl amide, maleimide, N- butyl maleimide, N-phenyl maleimide, sodium acrylate, sodium methacrylate, potassium acrylate, potassium methacrylate etc. These can also jointly use 1 kind or 2 kinds or more combining. Among these, maleic anhydride is desirable.

[0019] Graft copolymerization doing above-mentioned modification monomer in polyolefin, you can adopt the various methods of public knowledge as method which adjusts (C) modified polyolefin. for example, polyolefin and modification monomer, under existing of solvent under or absence, it is possible to do with method which adding radical polymerization initiator, or not adding, heating to high temperature, reacts. In addition, at time of this reaction, styrene or other other vinyl monomer it is possible to coexist.

[0020] (C) Content of modification monomer in modified polyolefin, Namely grafting ratio of (C) modified polyolefin, usually, is 3 mole % or less. In order, it is desirable to adjust to become range of especially 1.5 mole % or less. Especially, using modified polyolefin alone as polyolefin type composition, when it forms nonwoven fabric (A) and/or nonwoven fabric (B), it is desirable for grafting ratio to be 1 mole % or less.

[0021] In addition, as for inherent viscosity (135 °C, decalin) of (C) modified polyolefin, in point where uniform mixing of the unmodified polyolefin becomes easy, possesses moderate flow property, production of melt blowing method nonwoven fabric becomes easy, usually, it is a 0.1 to 0.3 dl/g, preferably 0.3 to 2.0 dl/g, particularly preferably 0.5 to 1.5 dl/g.

[0022] In this invention, content of modified polyolefin / unmodified polyolefin in polyolefin type composition which includes the unmodified polyolefin and modified polyolefin is 0.1/99.9 to 20/80 extent usually with weight ratio. It is a preferably 1/99 to 5/95 extent. In addition, other than aforementioned modified polyolefin and unmodified polyolefin, in range which does not impair objective of this invention, it is

添加剤を配合してもよい。この添加剤としては、例えば酸化防止剤、紫外線吸収剤、顔料、染料、核剤、充填剤、スリッパ剤、アンチブロッキング剤、滑剤、難燃剤、可塑剤等が挙げられる。

【0023】更に、ポリオレフィン系組成物の調整は、各種の常用の方法に従って行うことができる。例えば、前記変性ポリオレフィン及び／又は未変性ポリオレフィン、並びに必要に応じて各種の添加剤を混合した後、熔融混練する方法に従って行うことができる。用いられる混合機としては、例えばリボンブレンダー、V型ブレンダー、タンブラー、ヘンシェルミキサー等が挙げられる。又、熔融混練は、例えば一軸又は二軸押出機、バンバリーミキサー、ニーダー、二本ロール等を用いて行うことができる。

【0024】本発明で用いられる不織布シートは上述するように、前記ポリオレフィン系組成物を代表例とする熱可塑性樹脂を用いたフィルム解繊系からなる不織布又はメルトブローン法不織布等からなるものである。これらの製造方法は特に制限されないが、フィルム解繊系からなる不織布の場合、例えば前記ポリオレフィン系組成物を代表例とする熱可塑性樹脂を押出機で溶融し、環状ダイから押出してフィルムを成形する。このフィルムをスリッターで一定幅に切断し、若しくは切断せずにフィルムをその伸び率以上に延伸することにより解繊して解繊糸を製造する。次に、この解繊糸を、例えばカーディング等の装置でシートの幅方向に均一に分散させ、次いで好ましくはエンボスロール等で圧着することにより製造することができる。

【0025】この不織布は、単繊維の平均繊維径が $20 \sim 60 \mu\text{m}$ であって、かつ目付量 $10 \sim 30 \text{ g/m}^2$ 、嵩密度 $0.05 \sim 0.2 \text{ g/cm}^3$ 、及び平均表面電荷密度 $0.1 \times 10^{-9} \text{ クーロン/cm}^2$ 以上であるエレクトレット化不織布である。ここで本発明において、単繊維の平均繊維径は、繊維試料表面の電子顕微鏡写真(500倍)を撮影し、得られた写真上で30本の繊維を任意に選び、その各繊維の繊維径をノギス等を用いて測定し、各繊維径の測定値の平均値を計算して求められる値である。

【0026】また、不織布のエレクトレット化処理は、フィルム成形時に行ってもよいし、不織布を成形後に該不織布をエレクトレット化する方法によって行ってもよい。ここで、

possible to polyolefin type composition, to combine various additive. As this additive, you can list for example antioxidant, ultraviolet absorber, pigment, dye, nucleating agent, filler, slip agent, antiblocking agent, lubricant, fire retardant, plasticizer etc.

[0023] Furthermore, can adjust polyolefin type composition, following to various usual method, to do. for example, it is possible to do following to method which after mixing aforementioned modified polyolefin and/or unmodified polyolefin and according to need various additive, melt mixing is done. You can list for example ribbon blender, V type blender, tumbler, Henschel mixer etc as mixer which is used. In addition, as for melt mixing for example, it is possible to do making use of uniaxial or twin screw extruder, Banbury mixer, kneader, dual roll etc.

[0024] As for nonwoven sheet which is used with this invention way description above it does, it is a nonwoven fabric which consists of film splitting cable which uses thermoplastic resin which designates aforementioned polyolefin type composition as representative example or something which consists of melt blowing method nonwoven fabric etc. These manufacturing method especially are not restricted, but in case of nonwoven fabric which consists of film split fiber yarn, thermoplastic resin which designates for example aforementioned polyolefin type composition as representative example is melted with extruder, extrusion doing from circular die, film it forms. With slitter cutting off this film in constant width, or without cutting off and fiber splitting doing film by drawing doing above elongation, it produces split fiber yarn. Next, this split fiber yarn, with for example carding or other equipment in transverse direction of sheet dispersion is done in uniform. It can produce, next, pressure bonding doing with such as preferably embossing roll by.

[0025] As for this nonwoven fabric, average fiber system of single fiber being $20 \text{ to } 60 \mu\text{m}$, at same time it is a electret-converted nonwoven fabric which is above apparent weight $10 \text{ to } 30 \text{ g/m}^2$, bulk density $0.05 \text{ to } 0.2 \text{ g/cm}^3$, and the average surface charge density $0.1 \times 10^{-9} \text{ C/cm}^2$. In here this invention, as for average fiber diameter of single fiber, it is a value which is sought by electron microscope photograph (500 time) of fiber sample surface photography is done, on photograph which is acquired, fiber of 30 optionally choosing fiber diameter of each fiber is measured making use of calipers etc, Calculating mean value of measured value of each fiber diameter.

[0026] In addition, it is possible to do electret-forming process of nonwoven fabric, at time of film molding, and after forming it is possible to do nonwoven fabric with the method which said

フィルム成形時に行う場合は、エレクトレット化の効率に優れるため、捕集性能が、成形後の不織布をエレクトレット化する場合と較べて良好となり好ましい。

【0027】エレクトレット化は、不織布又はフィルムに直流電圧を印加して行うことができる。印加される直流電圧値は、使用する電極の形状、電極管距離等、またエレクトレット化不織布に要求される帯電電荷量、処理速度等に従って適宜選択される。例えば電極管距離が8mmの場合、少なくとも-5kV、好ましくは-6~-20kVの直流電圧を不織布に印加して行うことができる。

【0028】直流電圧の印加は、いずれの方法に従って行ってもよく、特に制限されない。例えば不織布又はフィルムを直流電圧を印加した一対の電極間に通して行う方法；不織布の表面にコロナ放電やパルス状高電圧を加える方法；不織布の表裏両面を他の誘導体で保持し、両面に直流高電圧を加える方法などいずれの方法によって行ってもよい。

【0029】一方メルトブローン法不織布は、先ず熱可塑性樹脂、好ましくは前記したポリオレフィン系組成物を押出機等に供給して加熱熔融、混練し、多数の細孔を有するメルトブロー用ダイから微細な樹脂流として押出す。押し出された樹脂流を高速の加熱気体流と接触製して冷却、固化させて、微細な繊維径の不連続繊維に形成し、この繊維を多孔性支持体上に集積させることにより製造することができる。

【0030】ポリオレフィン系組成物の熔融、混練における加熱温度は、ポリオレフィン系組成物の主成分であるポリオレフィンの融点によって適宜調整される。ポリオレフィンが減成して低分子量化せず、良好な機械的強度を有する不織布が得られ、また熔融されたポリオレフィン系組成物の熔融粘度が適度で熔融成形が容易となる点で、通常200~350℃程度、特に220~300℃の範囲で行うことが望ましい。

【0031】ポリオレフィン系組成物の熔融混練及び押し出しの吐出量は、通常10~130kg/h程度である。また、用いられるメルトブロー用ダイは、熔融されたポリオレフィン系組成物を吐出する細孔を先端リップ部に多数有するも

nonwoven fabric electret formation is done. Here, when, it does at time of film molding, because it is superior inefficiency of electret formation, trapping performance, becomes satisfactory in comparison with case where electret formation it does nonwoven fabric after forming, it is desirable.

[0027] Imprinting doing direct current voltage in nonwoven fabric or film, to do it is possible the electret formation imprinting as for direct current voltage which is done, shape, electrode tube distance etc of electrode which is used, in addition, following to charging amount of electric charge, process rate etc which is required to the electret-converted nonwoven fabric, it is selected appropriately. When for example, electrode tube distance is 8 mm, imprinting doing direct current voltage of -5 kV, preferably -6 to -20 kV at least in nonwoven fabric, it is possible to do.

[0028] Following to no method, it is possible to do imprinting of direct current voltage, especially is not restricted. for example, it is possible to do with any method such as method which nonwoven fabric or film passing between pair of electrodes which through direct current voltage imprinting is done it does, ; method which adds corona discharge and pulse high voltage to surface of the nonwoven fabric, ; method which keeps both front and back sides of nonwoven fabric with other derivative, adds direct current high voltage to both surfaces.

[0029] As for melt blowing method nonwoven fabric, supplying polyolefin type composition which before thermoplastic resin, preferably was inscribed first to extruder etc, heating and melting, kneading it pushes out, as microscopic resin stream from die for melt blowing which possesses multiple pore. Contact make doing resin stream which was pushed out with heated gas stream of the high speed, cooling, solidification doing, it forms in discontinuous fiber of microscopic fiber diameter. It can produce, by accumulating this fiber on porous support.

[0030] Heating temperature in melting and kneading of polyolefin type composition is adjusted appropriately by melting point of polyolefin which is a main component of polyolefin type composition. polyolefin forming, decrease molecular weight reduction it does not do. nonwoven fabric which possesses satisfactory mechanical strength is acquired. In addition, melt viscosity of polyolefin type composition which is melted being moderate, in point where melt molding becomes easy, usually it is desirable to do in range of 200 to 350 °C extent and especially 220 to 300 °C.

[0031] Extrusion amount of melt mixing and extrusion it does of polyolefin type composition is 10 to 130 kg/h extent usually. In addition, die for melt blowing which is used, the polyolefin type composition which is melted pore which discharges, large

のであり、通常幅1000～2000mmのものである。この細孔は、先端リップ部に通常800～3000個形設されており、その孔径は、通常0.5mm程度である。

【0032】また、メルトブロー用ダイにおいて、熔融ポリオレフィン系組成物は、高速度の加熱気体と接触し、分割されると共に、熔融状態でドラフトされて繊維長方向へ引き延ばされると共に、更に繊維系の微細化が進行する。そのため、メルトブロー用ダイは、高速の加熱気体流を導入し、ダイの内部又はダイの外部で、熔融されたポリオレフィン系組成物と加熱気体流とを接触させて微細な不連続単繊維に成形する装置を有する。この装置は、メルトブロー用ダイの内部に加熱気体流の吹出口を配設してなるものでもよいし、メルトブロー用ダイの先端リップ外側に熔融されたポリオレフィン組成物に加熱気体流を吹き付けるように加熱気体流の吹出口を配設してなるものでもよい。

【0033】加熱気体は、特に制限されず、コストの点で加熱空気が一般に使用されるが、ポリオレフィン系組成物の劣化を防止するために加熱された不活性気体を使用してもよい。加熱気体流の温度は、通常200～360℃、特に好ましくは230～310℃で、熔融されたポリオレフィン組成物の温度より少なくとも10℃程度は高いことが好ましい。また、加熱気体流の流速は、通常100～600m/sec、特に200～400m/sec程度であることが望ましい。

【0034】メルトブロー用ダイから吐出される微細な不連続単繊維を多孔性支持体上に集積させてウエツヴ状のメルトブローン法不織布を得ることができる。この多孔性支持体として、例えばステンレス、ポリエステル等からなる網目構造体等を用いることができる。この不織布は、単繊維の平均繊維は適度な通気性を有し、微細な粉塵に対する集塵性が良好である点で、通常0.5～10μm程度であり、特に好ましくは1～6μmの範囲であり、繊維長は、通常50～400mm程度である。また、嵩密度は0.05～0.40g/cm³程度であり、目付量は、適度な通気性を有し、強度の高い不織布が得られ、また、局部的な目付量のばらつきが少ない点で、通常5～100g/m²程度であり、特に10～80g/m²の範囲が好ましい。

【0035】更に、不織布の厚さは、目付量と嵩密度に従って決定されるが、通常0.1～0.7mm程度である。この不織布のエレクトレット化は、前記フィルム解繊系からなる不織布のエレクトレット化と同様の方法で行うことができる。更にまた、前記メルトブローン不織布の平均表面電荷密度

number is something which it possesses in end lip. It is something of width 1000 to 2000 mm usually. This pore usually 800 to 3000 is installed in end lip. hole diameter is 0.5 mm extent usually.

[0032] In addition, in die for melt blowing, as molten polyolefin composition contacts with heated gas of high speed, is divided, the draft being done with molten state, as it is prolonged to fiber length direction, furthermore fibrous fining advances. Because of that, die for melt blowing introduces heated gas stream of the high speed. With inside of die or outside of die, polyolefin type composition and heated gas stream which is melted contacting. It possesses equipment which forms in microscopic discontinuous single fiber. This equipment may be something which arranges spray outlet of heated gas stream in the inside of die for melt blowing, and in order, to blow heated gas stream to polyolefin composition which is melted in end lip outside of die for melt blowing, it is possible to be something which arranges spray outlet of heated gas stream

[0033] Heated gas is not restricted especially. hot air is used generally in point of cost, but it is possible to use inert gas which is heated in order to prevent the deterioration of polyolefin type composition. As for temperature of heated gas stream, it is desirable for 10 °C extent to be at least higher than temperature of polyolefin composition which usually with 200 to 360 °C, particularly preferably 230 to 310 °C, is melted. In addition, as for flow rate of heated gas stream, usually it is desirable to be a 100 to 600 m/sec and especially 200 to 400 m/sec extent.

[0034] Accumulating microscopic discontinuous single fiber which discharges from die for melt blowing on porous support, it can acquire melt blowing method nonwoven fabric of web. As this porous support, it is possible to use mesh structure etc which consists of the for example, stainless steel, polyester etc. As for this nonwoven fabric, as for average fiber of single fiber moderate air permeability possessing. In point where dust collecting property for microscopic powder dust is satisfactory, it is a 0.5 to 10 μm extent usually. It is a range of particularly preferably 1 to 6 μm fiber length is 50 to 400 mm extent usually. In addition, bulk density is 0.05 to 0.40 g/cm³ extent. As for apparent weight, moderate air permeability possessing nonwoven fabric where strength is high is acquired. In addition, in point where scatter of local apparent weight is little, it is a 5 to 100 g/m² extent usually. Range of especially 10 to 80 g/m² is desirable.

[0035] Furthermore, thickness of nonwoven fabric is decided, following to apparent weight and bulk density, but it is a 0.1 to 0.7 mm extent usually. To do with method which is similar to electret formation of nonwoven fabric which consists of aforementioned film split fiber yarn it is possible electret

は、エレクトレットとして十分な集塵性能を発揮することができる点で、通常 0.1×10^{-9} クーロン/ cm^2 以上であり、好ましくは $0.3 \sim 5 \times 10^{-9}$ クーロン/ cm^2 である。

【0036】また、前記エレクトレット化メルトブローン不織布の構成材である単繊維を形成する熱可塑性樹脂の極限粘度 $[\eta]$ (135°C 、デカリン)は、 $0.3 \sim 1.5 \text{ dl/g}$ であり、好ましくは $0.5 \sim 1.0 \text{ dl/g}$ である。本発明のフィルターは、ハニカムの厚さが $5 \sim 20 \text{ mm}$ 、ハニカムの単位セルの形状は図1に示すようなものであり、通常セルの高さが $1 \sim 5 \text{ mm}$ 、セルの底辺が $2 \sim 10 \text{ mm}$ のものである。

【0037】スクリーンメッシュには、例えばプラスチック製ネット、ステンレス製等の金網等が用いられる。スクリーンメッシュの添付は、フィルター本体より容易に離脱しないように貼付するのが望ましい。

【0038】

【実施例】次に実施例を挙げて本発明を更に具体的に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、これらの実施例に何ら制約されるものではない。密度 0.91 g/cm^3 、かつMFRが 800 g/10分 (ASTM D 1238)であるポリプロピレン(A) 97重量部と、無水マレイン酸変性ポリプロピレン(B) (無水マレイン酸のグラフト量: 2.7重量%、固有粘度: 0.3 dl/g) 3重量部とを、タンブラーブレンダーで混合してポリオレフィン組成物(組成物I)を調整した。この組成物I中の無水マレイン酸の含有量は、 3.9×10^{-2} モル%であった。

【0039】次に、この組成物Iをスクリー径 65 mm の単軸押出機に投入し、 310°C で溶融させ、押出機の前端に接続されたメルトブロー用ダイから 20 kg/hr の吐出量で押出すと共に、引き取り速度 13 m/min で引き取り、メルトブローン法不織布を成形した。使用したメルトブロー用ダイは、ダイ幅: 1.3 m でダイ全幅にわたって2列の成形孔(孔径: 0.5 mm 、孔間隔 0.8 mm)が開口されているものである。また、この成形において、メルトブロー用ダイには、 320°C の加熱空気を $500 \text{ m}^3/\text{hr}$ の流量で注入した。

【0040】得られたメルトブローン法不織布の厚さは 0.37 mm 、目付量は 40 g/m^2 、嵩密度は 0.108 g/cm^3 であった。また、メルトブローン法不織布を構成する繊維を顕微鏡で観察して平均繊維径を測定したところ、 $4 \mu\text{m}$ であった。更にこの繊維を形成する樹脂の $[\eta]$ は 0.5 dl/g であった。次に、このメルトブローン法不織布を

formation of this nonwoven fabric. Furthermore and, average surface charge density of aforementioned melt blown nonwoven fabric, in point which can show sufficient dust collecting performance as electret, is above $0.1 \times 10^{-9} \text{ C/cm}^2$ usually. It is a preferably 0.3 to $5 \times 10^{-9} \text{ C/cm}^2$.

[0036] In addition, intrinsic viscosity (η) (135°C , decalin) of thermoplastic resin which forms single fiber which is a constituent material of aforementioned electret formation melt blown nonwoven fabric is 0.3 to 1.5 dl/g . It is a preferably 0.5 to 1.0 dl/g . As for filter of this invention, thickness of honeycomb as for shape of unit cell of 5 to 20 mm , honeycomb, is kind of something which is shown in the Figure 1. it is something of height of cell base of 1 to 5 mm , cell the 2 to 10 mm usually.

[0037] It can use to screen mesh, for example plastic net, stainless steel or other metal screen etc. It is desirable attachment of screen mesh pastes and, in order filter main body compared to easily separation not to do, to attach.

[0038]

[Working Example(s)] Listing Working Example next, further more you explain this invention concretely, but if this invention does not exceed gist, what it is not something which is restricted in these Working Example. Mixing with polypropylene (A) 97 parts by weight and anhydride maleic acid modified polypropylene (B) (graft amount: $2.7 \text{ wt}\%$, inherent viscosity: 0.3 dl/g of maleic anhydride) 3 parts by weight which are a density 0.91 g/cm^3 and MFR 800 g/10 min (ASTM D 1238), with tumbler blender, you adjusted polyolefin composition (composition I). content of maleic anhydride in this composition I was $3.9 \times 10^{-2} \text{ mole}\%$.

[0039] As next, it throws this composition I to single screw extruder of screw diameter 65 mm diameter, melts with the 310°C , it pushes out from die for melt blowing which is connected to end of extruder with extrusion amount of 20 kg/h , with the take-up speed 13 m/min take up, melt blowing method nonwoven fabric it formed. die for melt blowing which you use with die width: 1.3 m , is something where molding hole (hole diameter: 0.5 mm diameter, hole spacing 0.8 mm) in 2 line is opened over die entire width. In addition, hot air of 320°C injection was done to die for melt blowing, with flow of $500 \text{ m}^3/\text{hr}$ at time of this forming.

[0040] As for thickness of melt blowing method nonwoven fabric which it acquires as for 0.37 mm , apparent weight as for 40 g/m^2 , bulk density it was 0.108 g/cm^3 . In addition, observing fiber which forms melt blowing method nonwoven fabric with microscope, when it measured average fiber diameter, it was a $4 \mu\text{m}$. Furthermore resin which forms this fiber (η)

、針状電極を長さ方向に5mm間隔で2列に配列して構成してなる電荷印加装置に、-18kVの直流電圧を印加しながら、20m/minの速度で連続的に通過させて、エレクトレット化メルトブローン法不織布を製造した。

【0041】得られたエレクトレット化メルトブローン法不織布の平均表面電荷密度を測定したところ、 1.4×10^{-9} クーロン/cm²であった。なお、この平均表面電荷密度の測定は、理化学研究所製の表面電荷密度測定装置を用い、面積1cm²の電極プローブを不織布表面に接触させて行った。次に前記エレクトレット化されたメルトブローン法不織布を嵩高にし、更に不織布表面を毛羽立たせて、ハニカム状にした時の捕集性能をよくするため、ニードルパンチ処理を行い、これをピッチが4.2mm、高さが2.7mmの波状にプリーツ加工したシートと、プリーツ加工しない平坦なシートとを重ねて図1に示すように多段に積層したハニカム状の比較例のフィルター試料と、図2に示すように、このフィルター5の裏側に繊維径0.82mmφ、メッシュの大きさ6メッシュのステンレス製金網6を貼付した実施例のフィルター試料についてそれぞれ、捕集効率と圧力損失を図3に概略を示す装置を用いて次のようにして測定した。

【0042】すなわち、チャンバー7の底部に実施例或いは比較例のフィルター試料8を装着したのち、エアロゾル発生機（日本科学工業社製）9からNaCl粒子（粒径：0.3μm）をエアフィルター10を通して清浄な空気を導入したチャンバー7内に供給した。チャンバー内のNaCl濃度が一定（ $2 \sim 6 \times 10^6$ 個/cm³）になったのち、吸引装置11により矢印A方向に吸引し、フィルター通過速度が一定速度（1m/sec）になったときのフィルター試料8の上流12及び下流13側におけるNaCl粒子濃度C_{in}及びC_{out}をそれぞれパーティクルカウンター（リオン社製、KC-01B）14a、14bによって測定し、次式により捕集効率を求めた。

【0043】

$$\text{捕集効率} = (1 - C_{out} / C_{in}) \times 100\%$$

なお、図中15は流速計、16は流量調節バルブを示す。また、フィルター試料8の圧力損失を差圧計（山武ハネウェル社製、KD146）を用いて捕集効率の測定と同時にを行った。以上の結果を表1に示す次に実施例と比較例のフィルターについて、煙草の煙に対する評価を以下のようにして行った

was 0.56 dl/g. Next, this melt blowing method nonwoven fabric, in longitudinal direction arranging needle electrode into 2 linewith 5 mm interval, while in charging equipment which it forms, imprinting doing the direct current voltage of -18 kV, with rate of 20 m/min passing in continuous, it produced electret formation melt blowing method nonwoven fabric.

[0041] When average surface charge density of electret formation melt blowing method nonwoven fabric which it acquires was measured, it was 1.4×10^{-9} C/cm². Furthermore, as for measurement of this average surface charge density, Institute for Physical and Chemical Research (RIKEN) make surface charge density measuring apparatus was used. Contacting nonwoven fabric surface, it did electrode probe of surface area 1 cm². Next to designate melt blowing method nonwoven fabric which aforementioned electret formation is done as the bulky, furthermore fluff making nonwoven fabric surface stand. When making honeycomb, in order trapping performance to improve, needle punching is done. This, concerning respectively repeating with sheet which pleats fabrication in wave of pitch 4.2 mm, height the 2.7 mm is done and flat sheet which pleats fabrication is not done, way it shows in Figure 1, in multistage lamination filter sample of the Comparative Example of honeycomb which is done and as, shown in Figure 2, filter sample of Working Example which pastes fiber diameter 0.82 mm diameter, stainless steel metal screen 6 of size 6 mesh of mesh in back side of this filter 5 and attaches, it measured trapping efficiency and loss of pressure, the following way making use of equipment which shows outline in the Figure 3.

[0042] Namely, After mounting filter sample 8 of Working Example or Comparative Example in bottom of chamber 7, from the aerosol generator (Nihon Kagaku Kogyo Co., Ltd. supplied) 9 NaCl particle (particle diameter : 0.3 μm) was supplied inside chamber 7 which introduces clean air through air filter 10. After NaCl concentration inside chamber becomes fixed (2 to 6×10^6 /cm³), it absorbs in the arrow A direction with suction equipment 11. When, filter passing velocity becomes constant rate (1 m/sec), NaCl particle concentration C_{in} and C_{out} in the upstream 12 and downstream 13 side of filter sample 8 were measured due to respective particle counter (Rion supplied, KC-01B) 14a, 14b, trapping efficiency was sought with next formula.

[0043]

$$\text{Trapping efficiency} = (1 - C_{out} / C_{in}) \times 100\%$$

Furthermore, as for in the diagram 15 as for flowmeter, 16 flow-regulating valve is shown. In addition, loss of pressure of filter sample 8 was done in measurement and the simultaneous of trapping efficiency making use of differential pressure gauge (Yamatake Honeywell supplied, KD146). Result above is shown

【0044】図4は、このために用いた装置を示すもので、内容積1 m³の亚克力樹脂製の箱18の内部に市販のエアコン（松下電器産業社製の商品名エオリア）19及び攪拌ファン20を設置し、箱内の煙濃度を粉塵計（柴田科学社製、P-5）21により測定できるようにしてある。この装置において、先ず最初にエアコン19にフィルターをセットしない状態で箱18内に煙草1本を燃焼させたときに発生する煙を注入したのち、エアコン19を作動させ、煙濃度の測定を行った。図5の太線は、自然減衰曲線で、フィルターをセットしないときの濃度の減衰を示す。この結果より初期濃度の1/2となる半減期を求めたところ、24.7分であった。

【0045】次に実施例のフィルター試料をエアコン19にセットし、煙草1本を燃焼したときに発生する煙を箱18内に注入したのち、エアコンを作動させ、初期濃度の半減期を求めたところ12.5分であった。本発明者らは、フィルターの寿命をフィルターをセットしないときの半減時間と、フィルターをセットして煙草1本分の煙を注入したときの半減時間の1/2と定め、煙草を所定本数燃焼させ、発生した煙をフィルターに捕集させて箱内の粉塵量の半減時間が寿命に達するまでの煙草の積算燃焼本数を寿命までの煙草本数とした。これより実施例のフィルターの寿命は(24.7+12.5)分/2=18.6分となり、半減期18.6分に到達するまでの煙草の積算燃焼本数は90本となった。

【0046】図5は、実施例のフィルターを用いたときの減衰曲線を示す。次にエアコン17に比較例のフィルター資料をセットし、同様にして煙草の煙の減衰率を求めた。図6は、その減衰曲線を示す。このときの煙草1本分の煙の半減期は、12.1分であり、寿命は(24.7+12.1)分/2=18.4分となった。また、半減期18.4分に到達するまでの煙草の積算燃焼本数は48本であった。

【0047】表1に以上の結果を示す。

【0048】

in Table 1. Next it did appraisal for smoke of cigarette concerning the filter of Working Example and Comparative Example, like below.

[0044] Figure 4 is something which shows equipment which is used because of this. commercial air conditioner (trade name Eolia of Matsushita Electrical Industrial supplied) 19 and circulating fan 20 are installed in interior of the box 18 of acrylic resin of internal volume 1 m³. Try to be able to measure smoke concentration inside box due to powder dust meter (Shibata science supplied, P-5) 21. In this equipment, injection after doing, smoke which with state which first does not set filter to air conditioner 19 first when burning, generates cigarette 1 inside box 18, air conditioner 19 operating, it measured smoke concentration. thick line of Figure 5, when with natural reduction curve, filter is not set, shows attenuation of concentration. From result, when half-life which becomes 1/2 of initial stage concentration was sought, it was a 24.7 min.

[0045] Next, filter sample of Working Example is set to air conditioner 19. smoke which when burning, generates cigarette 1 injection after doing, air conditioner it operated inside box 18. When half-life of initial stage concentration was sought, it was 12.5 min. As for these inventors, lifetime of filter, it decided 1/2 of half-life when setting filter, and the half-life when setting filter, injection doing smoke of cigarette 1 amount, cigarette specified number burning. Collecting smoke which occurs in filter, integrated number burned of cigarette until half-life of the amount of powder and dust inside box, reaches to lifetime, it made cigarette number to lifetime. From this, lifetime of filter of Working Example reaches (24.7+12.5) min / 2 = 18.6 min. Until, it arrives in half-life 18.6 min, integrated number burned of cigarette became the 90.

[0046] Figure 5, when using filter of Working Example, shows reduction curve. Next, filter material of Comparative Example was set to air conditioner 17, decay of the smoke of cigarette was sought to similar. Figure 6 shows reduction curve. half-life of smoke of cigarette 1 amount of this time is 12.1 min. lifetime became (24.7+12.1) min / 2 = 18.4 min. In addition, until it arrives in half-life 18.4 min, integrated number burned of cigarette was the 48.

[0047] Result above is shown in Table 1.

[0048]

【表 1】

性 能 試 料	初 期 性 能		煙 草 煙 評 価		
	圧 損 (mmHg)	捕集効率 (%)	一本目 (分)	寿 命 (分)	寿命までの 煙草本数 (本)
実施例	0.47	8.2	12.5	18.6	90
比較例	0.47	8.2	12.1	18.4	48

以上のように、実施例のフィルターは比較例のフィルターに比べ、寿命に到達するまでの煙草の積算燃焼本数が大巾に増加し、寿命が延びることが判明した。

【0049】

【発明の効果】本発明のフィルターによれば、裏にスクリーンメッシュを添付することにより、捕集が表層部だけでなく、フィルター本体全体で行われるようになり、その結果、従来のこの種ハニカム構造のフィルターに比べ、捕集効率や圧力損失を損なうことなく、寿命を大巾に延ばすことができる。

【0050】また、フィルター本体を構成するシートにエレクトレット繊維を用いれば、捕集が効率よく行えるようになり、スクリーンメッシュをフィルター本体に貼付すれば、使用時に一体化し、機能を確実に発揮できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 ハニカム構造のフィルターの平面図。

【図 2】 本発明に係るフィルターの断面図。

【図 3】 捕集効率を測定するための装置の概略図。

【図 4】 煙濃度を測定する装置の概略図。

【図 5】 実施例のフィルターを用いたときの煙草の煙減衰曲線を示す図。

【図 6】 比較例のフィルターを用いたときの煙草の煙減衰曲線を示す図。

【符号の説明】

3、4・・・シート
フィルター

5・・・

[Table 1]

Like above, as for filter of Working Example, until it arrives in the lifetime in comparison with filter of Comparative Example, integrated number burned of the cigarette increased in large width, lifetime extending was ascertained.

[0049]

[Effects of the Invention] According to filter of this invention, collection not only a surface layer, it reaches point where it is done with filter main body entirely, by attaching screen mesh to reverse side. As result, it is possible to extend lifetime to large width, in comparison with the filter of this kind honeycomb structure of conventional, without impairing trapping efficiency and loss of pressure.

[0050] In addition, if electret fiber is used for sheet which forms filter main body, it reaches point where it can do collection efficiently. If, it pastes screen mesh in filter main body, when using the integration it does, it reaches point where function can be shown securely.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] Planar view of filter of honeycomb structure.

[Figure 2] Cross section diagram of filter which relates to this invention.

[Figure 3] Conceptual diagram of equipment in order to measure trapping efficiency.

[Figure 4] Conceptual diagram of equipment which measures smoke concentration.

[Figure 5] When using filter of Working Example, figure which shows smoke reduction curve of the tobacco.

[Figure 6] When using filter of Comparative Example, figure which shows smoke reduction curve of the tobacco.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

3 and 4 sheet

5 filter

6・・・ステンレス製金網
チャンバー

7・・・

6stainless steel metal screen

7chamber

8・・・フィルター資料

8filter material

14 a、14 b・・・パーティクルカウンター 18・・・
箱

14a, 14bparticle counter 18box

19・・・エアコン
・攪拌ファン

20・・・

19air conditioner

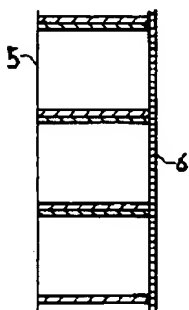
20circulating fan

21・・・粉塵計

21powder dust meter

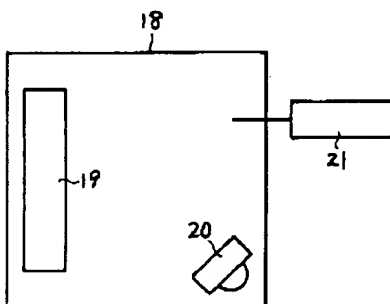
【図2】

[Figure 2]



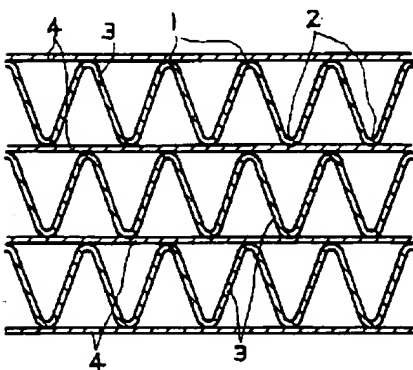
【図4】

[Figure 4]

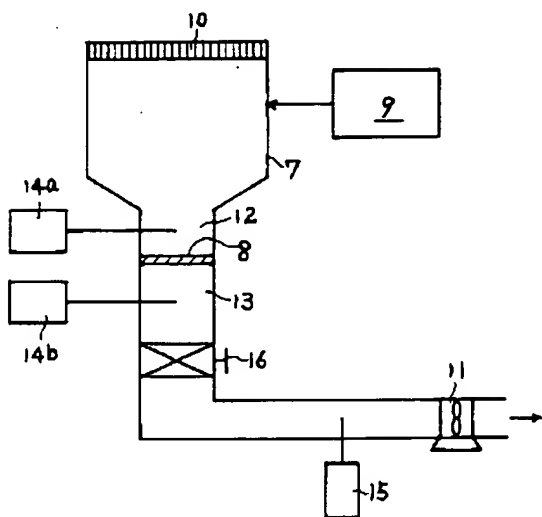


【図1】

[Figure 1]

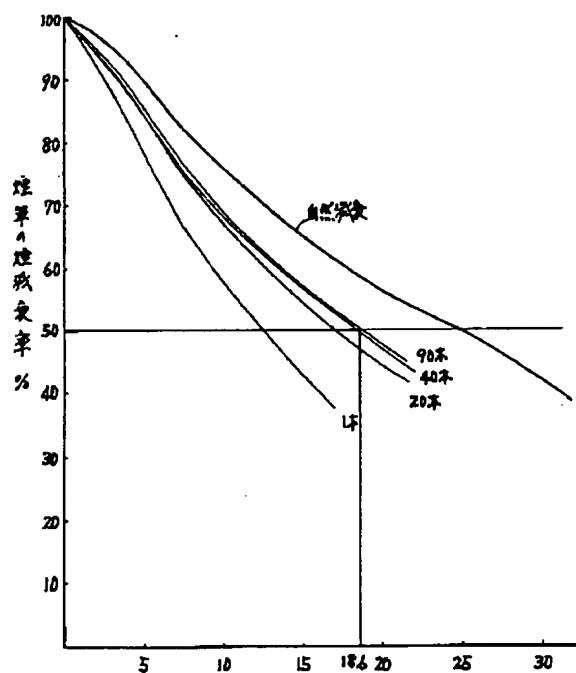


【図 3】



[Figure 3]

【図 5】



[Figure 5]

【図6】

[Figure 6]

